

**ИССЛЕДОВАНИЕ ГРУППОВОГО СОСТАВА ПРОДУКТОВ ОБЛАГОРАЖИВАНИЯ ДИЗЕЛЬНОЙ
ФРАКЦИИ НА ЦЕОЛИТНОМ КАТАЛИЗАТОРЕ**

Е.И. Мартянова, И. А. Богданов

Научный руководитель - аспирант ОХИ ИШПР ТПУ И.А. Богданов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

На сегодняшний день все большую популярность приобретает дизельное топливо, однако в Российской Федерации из-за климатических особенностей важен вопрос производства не только качественного топлива, но и топлива зимних и арктических марок с требуемыми низкотемпературными характеристиками.

Низкотемпературные свойства нефтепродукта определяются в основном содержанием в нем парафиновых углеводородов, обладающих способностью кристаллизироваться при низких температурах.

Основные способы получения качественных низкозастывающих дизельных топлив:

- ✓ снижение температуры конца кипения дизельной фракций, однако этот способ приводит к уменьшению выхода дизельного топлива;
- ✓ приводящее к снижению температуры застывания топлива смешение с легкими керосиновыми фракциями [2];
- ✓ удаление н-алкановых углеводородов методом экстрактивной кристаллизации;
- ✓ добавление депрессорно-диспергирующих присадок, улучшающих низкотемпературные свойства нефтепродукта;
- ✓ улучшение низкотемпературных свойств топлива (температуры застывания, помутнения и фильтруемости) с использованием процесса каталитической изомеризации;
- ✓ улучшение низкотемпературных свойств топлива (температуры застывания, помутнения и фильтруемости) с использованием процесса каталитической депарафинизации.

На данный момент из перечисленных выше способов улучшения низкотемпературных свойств наиболее широкое распространение получили низкотемпературные присадки, поскольку их использование экономически обоснованно, однако данный способ не является универсальным для улучшения низкотемпературных свойств, поскольку эффективность присадки в том числе зависит от состава дизельного топлива [1].

Относительно новым процессом нефтепереработки, направленным на избирательное удаление н-парафинов из нефтяных фракций с применением металлцеолитных катализаторов и присутствии водорода, является процесс каталитической гидродепарафинизации. Данный процесс применим для улучшения низкотемпературных свойств дизельных топлив, а также авиационных топлив и базовых компонентов смазочных масел и средних дистиллятов [3]. Однако необходимость использования в данном процессе катализатора, содержащего, как правило, драгоценные металлы и водородосодержащего газа, ограничивает внедряемость процесса на небольших нефтеперерабатывающих предприятиях.

Учитывая вышесказанное, перспективным видится разработка процессов облагораживания (улучшения низкотемпературных и физико-химических свойств) дизельных фракций с использованием цеолитных катализаторов и без использования водородосодержащего газа.

Авторами работы на лабораторной каталитической установке проведен процесс облагораживания прямогонной дизельной фракции, в качестве катализатора облагораживания был использован цеолитный катализатор марки КН-30 (произведен на ПАО «Новосибирский завод химконцентратов» г.Новосибирск). Процесс проводился при следующих технологических параметрах: температура процесса 350 °С, давление 3,5 МПа, расход сырья 0,5 мл/мин.

Важно отметить, что в случае производства топлив важно получать продукт не только с требуемыми физико-химическими характеристиками, но и требуемого состава [5].

Целью данной работы является исследование группового углеводородного состава исходной прямогонной дизельной фракции и продукта, полученного в ходе облагораживания на цеолитном катализаторе.

Для определения группового состава был использован анилиновый метод [4].

Результаты определения группового углеводородного состава исходной прямогонной дизельной фракции представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Результаты определения группового углеводородного состава исходной дизельной фракции

Содержание, % мас.		
Ароматических углеводородов	Парафиновых углеводородов	Нафтеновых углеводородов
25,55	50,47	23,98

Из результатов, представленных в Таблице 1 видно, что в исходной дизельной фракции большую часть составляют парафины, а содержание ароматических и нафтеновых углеводородов сопоставимо.

Аналогично анилиновым методом был определен групповой углеводородный состав полученного продукта. Результаты представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Результаты определения группового углеводородного состава полученного продукта

Содержание, % мас.		
Ароматических углеводородов	Парафиновых углеводородов	Нафтеновых углеводородов
36,15	23,30	40,55

Из полученных результатов видно, что процентное содержание парафинов в продукте уменьшилось (на 27,17 % мас.). Одновременно с этим повысилось содержание ароматических (на 10,60 % мас.) и нафтеновых (на 16,57 % мас.) углеводородов, причем количество нафтеновых углеводородов увеличилось в большей степени.

Нафтеновые и ароматические углеводороды являются ценными компонентами для зимних и арктических видов топлива, так как понижают температуру застывания. Однако содержание полициклических ароматических углеводородов в составе дизельного топлива регламентируются [5].

Таким образом, из полученных результатов следует, что в процессе облагораживания дизельных фракций на цеолитном катализаторе, возможно получить продукты с пониженным содержанием парафинов, что приведет к улучшению низкотемпературных свойств.

Установлено, что в ходе процесса облагораживания на фоне снижения содержания парафиновых углеводородов растет содержание нафтеновых и ароматических углеводородов. Полученные результаты свидетельствуют о протекании реакций циклизации и дегидрирования, однако механизм протекания этих реакций в данном случае требует дополнительного исследования.

Литература

1. Богданов И.А., Алтынов А.А., Белинская Н.С., Киргина М.В. Исследование влияния состава прямогонных дизельных топлив на эффективность действия низкотемпературных присадок. Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. – 2018. – № 11. – с. 37 – 42.
2. Кемалов А.Ф., Кемалов Р.А., Валиев Д.З. Использование вторичных продуктов нефтехимии для подготовки летних дизельных топлив к применению при отрицательных температурах. Вестник Казанского технологического университета. – 2010. – № 10. – с. 641 – 642.
3. Основные процессы нефтепереработки. Справочник: пер. с англ. 3-го изд. / [Р.А. Мейерс и др.]; под ред. О.Ф. Глаголевой, О.П. Лыкова. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2011. – с. 452 – 457.
4. Определение группового и структурно – группового составов нефтяных фракции: Методические указания к лабораторной работе для студентов химико-технологического факультета / сост. О.С. Сухинина, А.И. Левашова – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 22 с.
5. ТР ТС 013/2011 «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту (с изменениями на 2 декабря 2015 года)» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru>.